

СД-10

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИ ОСАЖДЕННЫХ МЕДНЫХ ПОКРЫТИЙ**Л. А. Брусницына, Е. И. Степановских, Т. А. Алексеева**

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: brusnitsyna.l@yandex.ru

К растворам химического меднения, используемым в производстве печатных плат до недавнего времени, в основном, предъявлялись два требования: стабильность работы раствора и достаточно высокая скорость осаждения покрытий. В настоящее время число требований возросло. Растворы химического меднения должны быть стабильными, работать с достаточной скоростью меднения и, главное, получаемые медные покрытия должны обладать высокими физико-механическими свойствами. Это связано с тем, что в процессе эксплуатации печатные платы могут значительно нагреваться, и происходит тепловое расширение как материала платы, так и медного покрытия. Вследствие разности коэффициентов линейного расширения материала подложки и осажденной меди в слое меди, осажденном на стенках отверстий печатной платы, могут возникнуть значительные напряжения. При нанесении неэластичного медного покрытия происходит разрыв слоя и выход платы из режима работы.

Очевидно, что растворы химического меднения, отвечающие всем этим требованиям, могут быть разработаны только при их комплексном исследовании с учетом всех факторов и условий осуществления химического меднения.

Цель данной работы заключалась в получении медных слоев с высокими значениями относительного удлинения на разрыв. Для исследования влияния различных добавок на свойства осаждаемой меди необходимо использовать стабильный раствор химического меднения, позволяющий получать медные покрытия толщиной 15–25 мкм. В качестве исследуемого был выбран раствор химического меднения с калием-натрием виннокислым в качестве лиганда.

Базовый раствор химического меднения, позволяющего работать с достаточной скоростью меднения и устойчивого к процессу разложения, имеет следующий состав, моль·л⁻¹: CuSO₄ – 0,1; KNaTart – 0,21; NaOH – 0,375; Na₂CO₃ – 0,028; K₃Fe(CN)₆ – 3·10⁻⁵; NiCl₂ – 1,3·10⁻²; ПАВ-2К – 0,1 г/л; формальдегид – 25 мл 40% раствора на 1 л. Температура осаждения – 313 К. Осуществлялся барботаж раствора химического меднения воздухом.

Опробовано введение ряда органических окислителей на свойства осаждаемых медных слоев из тартратного раствора химического меднения: хлоранил, бензохинон, бетанафтохинон, фенантренхинон, β-ксилохинон, динитроантрахинон, антрахинон, нитрилакридиний, нитрилхинолиний, динатриевая соль антрахинон-2,6-дисульфокислоты (Na₂АДСК), пиридин, никотиновая кислота, 2,2¹-дипиридил, 2метил-3карбомоилпиридиния иодид, тетраметил оксопиридиния.

Найдены составы растворов, позволяющих получить медные слои с высокими значениями относительного удлинения на разрыв, но с учетом стабильности раствора выбран состав с 2,2¹дипиридилом. С использованием этой пластифицирующей добавки получены медные слои с относительным удлинением выше 5%, прочностью на разрыв более 450 МПа и удельным электрическим сопротивлением (2,1–2,3)·10⁻⁸ Ом·м.

Определен оптимум по скорости меднения, позволяющий при 313 К получать из тартратных растворов химического меднения медные слои толщиной 20 мкм с пластичностью 5–6%. Критическая скорость меднения равна 3–3,5 мкм/ч.

Обосновано проведение непрерывного барботажа раствора химического меднения воздухом.